©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Eozäne und oligozäne Makrofaunen Österreichs

Von Rudolf Sieber

(Vorgelegt in der Sitzung am 3. Dezember 1953)

Inhalt.

1. Die Eozänfauna der Reingruberhöhe bei Bruderndorf nördlich Stockerau, N.-Ö. 359
2. Die oligozäne Makrofauna des österreichischen Alpenvorlandes 371

1. Die Eozänfauna der Reingruberhöhe bei Bruderndorf nördlich Stockerau, N.-Ö.[1]

Die Eozänfauna der Reingruberhöhe bei Bruderndorf, nördlich Stockerau (Niederösterreich), wird bereits von F. v. Hauer (1852) erwähnt; er gibt das Auftreten von Nummuliten, Korallen und Bivalven an. Außer den Foraminiferen, welche Rzehak (1891) untersuchte, wurden aber in der älteren Literatur keine anderen Reste durch selbständige Bearbeitungen bekanntgemacht oder angeführt. Stur (1894) und Abel (1903) berichten, daß Ch. Mayer-Eymar auf Veranlassung Rzehaks eine Bestimmung der Makrofauna bereits 1890/91 vorgenommen hat. Diese ergab, ebenso wie die Untersuchungen Rzehaks, das durch viele Jahre in der Literatur beibehaltene bartonische (obereozäne) Alter. Rzehak konnte das gesamte Eozän-

[1] Das bearbeitete Material dieses Abschnittes befindet sich in der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien. Für die Überlassung zur wissenschaftlichen Bearbeitung danke ich den Herren Dir. Dr. Schiener, Doz. Dr. Zapfe und Dr. Bachmayer und auch den Herren Becker, Reg.-Rat Chlupac und Hofrat Dr. O. v. Troll, welche mir reiche eigene Aufsammlungen zur Verfügung stellten. — Abkürzungen: L = Lutet, A = Auversien, E = Obereozän, B. s. = Barton sen. str., b. E. = Unterobereozän, basales Obereozän. — Cui = Cuisien, Olg. = Oligozän, La = Lattorf, Ru = Rupel, „Barton" bedeutet Obereozän nach Morellet. — sh = sehr häufig, h = häufig, nh = nicht häufig (4, 5 Exemplare), ns = nicht selten (mehr als 1—2 Exemplare), ohne Bezeichnung 1 Exemplar. Artnamen in Klammern = eventuell in Betracht kommende Formen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

vorkommen in fünf Horizonte gliedern, von welchen besonders der zweite über der Basis die nicht zu spärliche Makrofauna führt. Später studierte Glaessner (1936) die Foraminiferen der Mergel des ersten Horizontes, dessen Alter er zum Unterschied von dem der höheren Anteile als Oberkreide auffaßte. Die Makrofauna der über dem genannten Horizont liegenden glaukonitischen Sande deutet nach ihm auf ein priabonisches, also obereozänes Alter. Dieses im Bereich der Klippenzone und des Alpenvorlandes recht isolierte Obereozänvorkommen wird oft erwähnt, und zwar bei Abel (1903), Kohn (1911), Vetters (1922), Schlosser (1925), Götzinger (1914, 1936), Kühn (1930) und Grill (1945, 1953). In neuerer Zeit beschrieben Glaessner (1929) und Bachmayer (1949/50) von dort Krabbenreste. Eine eigene Bearbeitung einer Fauna kam jedoch bisher nicht zustande. Die Entlegenheit des Fundpunktes, die nicht immer günstige Erhaltung, der Mangel an Vergleichsmaterial und die umfangreiche aber zerstreute Bestimmungsliteratur machen dies verständlich. Im folgenden wurde diese kennenswerte Fauna einer Bestimmung unterzogen, die sich im Hinblick auf die genannten Umstände teilweise mühsam gestaltete. Dadurch sollte aber eine schon lange bestehende Lücke in der Kenntnis des Alttertiärs im Wiener Becken und im Alpenvorlande geschlossen werden und namentlich die Altersstellung und die Faunenzusammenhänge zu einer Untersuchung gelangen.

Das behandelte Material kam zunächst durch verschiedene Einzelaufsammlungen zustande, die sich auf eine längere Zeitdauer verteilten. Schon Fuchs (1884) und Kittl (1887) sammelten zahlreiche Reste; letzterer unterzog sie auch teilweise einer Erstbestimmung. Dann sind mehr oder weniger große Aufsammlungsbestände zu nennen, die von Kenett (1896, 1942), Kriegler (1912), Glaessner (1938) und Kühn stammen. Einzelne Bestimmungen wurden daran von Trauth und Kühn vorgenommen. Dazu kamen verschieden große Kollektionen der letzten Zeit der Sammler Wilczek (1939/40), Chlupac, O. v. Troll, Becker, Pretzmann u. a., die meist eindeutige Herkunftsangaben besitzen. Der Autor selbst stellte Untersuchungen an der genannten Lokalität hauptsächlich 1952/53 an, durch welche auch die Fossilisation und die horizontweise Verteilung der Fossilführung im Sediment festgestellt werden konnte. Für die bereits vorliegenden älteren Kollektionen ergab sich dadurch im allgemeinen ihre Verwendbarkeit zur wissenschaftlichen Bearbeitung. Dieser liegt demnach ein nicht ganz unbeträchtliches Material zugrunde, dessen Ausmaß bisher nicht bekannt war.

Die Makrofauna namentlich der Mollusken findet sich, wie schon erwähnt, in den derzeit noch aufgeschlossenen Glaukonitsanden, die über den durch Glaessner neu untersuchten basalen Mergeln lagern. Gegen das Hangende folgen die bereits von Rzehak ermittelten anderen Horizonte der Sande und Kalksandsteine, in welchen auch die Großforaminiferen der Nummuliten, Discocyclinen und Asterocyclinen reicher vorkommen. Die Erhaltung der Makrofauna ist nur teilweise günstig. Die Schloß- und Innenteile der Bivalven sind nicht immer erhalten und beobachtbar; die Corona der Seeigel ist oft sehr stark gestaltlich verändert. Es finden sich nicht selten mechanische Deformationen, Steinkernbildungen sowie Zerstörungen, die durch Drucklösung in dem groben Sediment verursacht wurden. Die systematische Bestimmung war daher in einer Reihe von Fällen nicht sicher und eindeutig durchzuführen. Das Vorkommen ist teilweise gehäuft, zum nicht geringen Teil aber vereinzelt. In den hangenden Aufschlußanteilen treten Muschelsteinkernlumachellen von geringer Mächtigkeit auf. Verlagerungserscheinungen größeren Ausmaßes konnten nicht beobachtet werden, so daß das Vorkommen im wesentlichen als autochthon zu bezeichnen ist. Nur die meist als dunkelgrüne Steinkerne erhaltenen Kreidefossilien (Ammoniten u. dgl.) sind zweifellos in die Grobsande eingelagert und stellen demnach ein heterochron-allochthones Vorkommen dar. Es kann daher im folgenden eine im allgemeinen sicher bestimmte Artenliste angegeben werden; sie umfaßt einen großen Teil der ehemaligen Fauna. Es läßt sich derzeit die folgende Makrofauna der Glaukonitsande angeben.

Mollusca:

Scaphopoda:

Dentalium tenuistriatum Rou. A, B. s.
Rouault, Pau, M. S. G. F. II (III), 473, T. 15/5. — Boussac, Biarritz, 47, T. 8/10—14. — Schlosser, U. M. Eoz., 77, T. 1/13. — Das ganze Gehäuse gestreift; nicht *D. striatum* oder *D. substriatum*.

Dentalium nicense Bell. A, B. s.
Boussac, N. Alp., 255, T. 16/9—13, 31—33, 52. — Schlosser, Ob. Eoz., 30. — 16 starke Längsrippen mit nachfolgenden Einschaltungen.

Bivalvia:

Arca (Barbatia) appendiculata Sow. L, A, B. s.
Wood 2, 79, T. 14/3. — Cossm. Piss., T. 35/110—16. — Glibert, Mal. Sabl. Wemm., 21, T. 1/4. — Am Vorderende weniger gerundet.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Arca (Plagiarca) cf. *punctifera* Desh. L, b. E.
Cossm. Piss., T. 36/110/4.
Glycymeris pulvinatus (Lk.) h L, E
Cossm. Piss., T. 35/109—10. — Glibert, 31, T. 1/7. — Schalenform und Variabilität teilweise ähnlich wie bei *Glycymeris striatissimus* Bel. (Bouss., N. Alp., T. 6/18, 139), Streifung jedoch nicht vorhanden.
Glycymeris subangulatus (Desh.) E
Cossm. Piss., T. 35/109—11.
Limopsis scalaris Sow. E, La
Wood 2, 104, T. 17/9. — Oppenheim, Priabon, 152/53, T. 16/14. — Etwa 26 Längsrippen ausgebildet. Von *L. granulata* durch die stärker hervortretenden Längsrippen verschieden. — Maße: 13/10,5 mm.
Nucunella grandis Bell. h L, A, B. s.
Stalagmium grande Bell. Mem. S. G. F. II (4), 252, T. 19/11. — Boussac, N. Alp., 142, T. 6/14, 15, 25.
Nucunella grandis helvetica Bouss. L, A
Boussac, N. Alp., 143, T. 6/10—13, 16—17, 20. — Maße: 23/18 mm.
Pinna aff. margaritacea Lk. (L), E
Mehrere Fragmente.
Amussium corneum Sow. ns Cui — — Olg.
Frauscher, U. Eoz., 59. — Schlosser, Ob. Eoz., 17. — Maße: 75/78 mm (größtes Exemplar).
Propeamussium cf. *paueri* (Frausch.) (L) bzw. A
(montana) Frauscher, U. Eoz., 67, T. 5/10. — Diese Form ist stärker gerippt als die eigentliche Art.
Chlamys subdiscors d'Arch. ns (L), A, B. s., La
Schon Schlosser gibt diese Art von Bruderndorf an. — (Schlosser, Ob. Eoz. 16, T. 7/8.)
Chlamys biarritzensis d'Arch.
Oppenheim, Priabon, 132, T. 12/3—5. — Frauscher, U. Eoz. 57, T. 6/3. — Schlosser, Ob. Eoz., 17.
Chlamys vapincanus d'Arch. ? L, E
Auch diese Art wird bereits von Schlosser von Bruderndorf genannt (Schlosser, O. Eoz., 17).
Spondylus subspinosus d'Arch. sh L—Olg.
Koenen, Latt., 1036/39, T. 56/1—4.
Spondylus bifrons Münst. nh (L), E, Olg.
Frauscher, U. Eoz., 41. — Boussac, N. Alp., T. 8/1,5. — Loss, 31. — Maße: 21/24/18 mm. — Schlosser erwähnt (Ob. Eoz., 16) *Sp. cisalpinus* und *Sp. bifrons* vom Waschberg.

Plicatula pamplonensis Car. E
Carez, Étude 319, T. 8/2—5.

Dimya intustriata (d'Arch.) L, A, B. s.
Oppenh., Priabon, 339, Fig. 32. — Vorliegende Form weicht durch die offenbar stärkere Ungleichklappigkeit von der Frauschers ab.

Ostrea (Gigantostrea) gigantica Sold. L—Olg.
Oppenh., Priabon, 123. — Cossm. Eoc. Olig. Aquit., 208.

Ostrea flabellula Lk. L—Olg.
Nyst, Coqu. ter. Belg., 323, T. 29/3. — Loss, 28.

Ostrea eversa Mell. L—Olg.
Oppenh., Priab., 118, T. 14/5, T. 21/25.

Astarte henckeli Nyst B. s.—Ru.
Nyst, Coqu. ter. Belg., 154, T. 9/4. — Koenen, U. Olig., 1214, T. 83/12 a—d, 13 a—b, 14 a—d. — Die vorliegende Klappe stimmt vollkommen mit den Abbildungen bei Koenen überein. — Maße: 13/12/4 mm.

Crassatella cf. *sinuosa* Desh. sh L (?), E
Cossm. Piss., T. 29/96,6. — Stimmt, wie schon Schlosser angibt, in der Form und Skulptur nicht vollständig mit *C. sinuosa* überein.

Crassatella gibbosula Lk. L, b. E.
Cossm. Piss., T. 20/96—7.

Crassatella sp. (cf. *trigonata-wemmelensis*) (E)
(Glibert, Pelecyp. Wemm. pg. 80.) — Einige Exemplare nähern sich in der Form und Größe diesen Arten. Schloß nicht sichtbar.

Cardita laurae Brogn. h E, Olg.
Oppenh., Priab., 155, T. 8/6. — Fuchs, Vic. Tert., 66, T. 11/13, 15.

Chama squamosa Sol. sh (L), E
Cossm. Piss., T. 21/76—15. — *(Chama* cf. *subsquamosa, turgidula).* — Gewölbte Klappe nicht sehr breit.

Libitina isocardioides Desh. L, E
Cossm. Piss., T. 16/66—3. — Die vorliegende Form offenbar größer.

Tellina cf. *fayellensis* Cossm. E
Cossm. Piss., T. 6/35—31. — Sehr ähnlich ist *T. lamellosa* (Cossm. Piss., 7/38, 40), *T. elegans* ist zu wenig hoch.

Gastropoda:

Emarginula nystiana Bosqu. La
Koenen, Latt., 897, T. 57/9, 10. — Maße: 13/8/8 mm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Pleurotomaria aff. sismondai Gldf. A—Ru
Koenen, Latt., 887, T. 54/3. — Boussac, N. Alp., 258, T. 16/15. — 2 fragmentäre Exemplare. Der vordere Teil des letzten Umganges nicht kantig, sondern gerundet.

Angaria bronni (Phil.) ns La
Koenen, Latt., 871, T. 56, 1 a—e. — Mehrere Exemplare; es besteht eine gute Übereinstimmung mit solchen von Lattorf.

Orthochetus cf. *leufroyi* (Micht.) L, (E)
Cossm. Piss., T. 27/128—1. — Dainelli, Eoz. Friaul., 599, T. 53/18. — Mehrere Gehäusefragmente sind sehr ähnlich dieser Art, aber größer.

Mesalia cf. *duvali* Rou. h L, A
Rouault, Pau, M. S. G. F. II (III) 477, T. 15/16—18. — Dainelli, Eoc. Friaul, 543, T. 15/14. — Diese nicht seltene Art entspricht am meisten den von Rouault und Dainelli abgebildeten.

Turritella gradataeformis v. Schaur. L, (A), B. s.
Boussac, N. Alp., 320, T. 20/1. — Schlosser, 32.

Turritella imbricataria Desh. L, E
(*trempina* Car.). — Loss, 57. — (Carez, Étude, 312.)

Vermetus striatus Defr. L, (E) ?
(*cancellatus* Desh.). — Cossm. Piss., T. 22/132—1. — (dtt., T. 22/131—1.)

Tenagodes sulcatus (Defr.) L, E
Cossm. Piss., T. 22/132—2.

Syrnola aff. eburnea Desh. (Cui), L
(? *bernayi*). — Cossm. Piss., T. 6/43—4. b. E, E

Calyptraea sp. *(aperta — striatella).* L—La
Schlosser, U. M. Eoz., 89. — Da die Innenlamelle nicht zu erkennen ist, an der die oligozäne *C. striatella* von der mittel- bis obereozänen *C. trochiformis (aperta)* unterschieden werden kann, sind die vorliegenden Exemplare artlich nicht sicher zu bestimmen.

Rimella labrosa Sow. b. E., E
Cossm. Piss., T. 31/156—2. — Wrigley, Proc. 23/2, 1938, 66.

Rostellaria spirata Rou. L, A, B. s.
Boussac, N. Alp. 312, T. 19/27, 28. — Schlosser, Ob. Eoz. 35, T. 8/22. — *R. haueri* Dreg. von Häring kommt nicht in Frage, da sich vor der Rampe drei oder mehrere Reifen befinden, was bei der Bruderndorfer Form nicht der Fall ist.

Ampullina sigaretina L k. L, A, B. s.
(= *Globularia*). — Cossm. Piss., T. 10/64—1. — Schlosser, Ob. Eoz., T. 8/2, 12. — Wrigley, Proc. 27/2, 1946, pg. 89, fig. 3.

Ampullina mutabilis S o l. E
Cossm. Piss., T. 11/64—25.

Eratotrivia rediviva (O p p h.) E
Schilder, Foss. cat., p. 55, 82. — Opph., Priab., 236, T. 1/7—7 b.

Eratotrivia cf. *platystoma* W o o d E
Schilder, Foss. cat. p. 55, 81. — Wood 1, 132, T. 117/7. — Glibert, Gastr. Wemm. 78, fig. 29. — (*E.* cf. *bernayi*, dtt. 77 f., 28.)

Galeodea ambigua B r. Cui—La
Boussac, N. Alp., 340/41, T. 20/37. — Es liegen mehrere Exemplare vor, die mit solchen von Barton gut übereinstimmen. Die Jugendwindungen sind nur wenig stark granuliert; die vorderen zwei Reifen treten öfter stark hervor. Die Formen bei Boussac (Numm. Alp. 340/341, T. 20/37) sind etwas größer.

Galeodea nodosa S o l. L—Olg.
Cossm. Piss., T. 44/166—1. — Görges 85. — 1 frag. Exempl.

Galeodea aff. singularis D e s h. A. B. s.
Cossm. Piss., T. 44/166—8. — 1 frag. Exempl.

Ficula priabonensis (O p p h.) E
(= *Ficus*) Opph., Priab., 212, T. 15/3. — Mit hohen Rechtecken skulpturiert; die Exemplare stimmen gut überein mit Oppenh. T. 15/3.

Ficula nexilis B r a n d. L, E
Brander, Foss. Hant., T. 4/55.

Sycum bulbiforme (L k.) L, A, B. s.
(= *Sycostoma*) Glibert, Gastr. Wemm., 100, T. 3/12. — Cossm. Piss., T. 39/194—3. — Schlosser, 119, T. 4/1.

Clavilithes cf. *dameriacensis* D e s h. ? L—? E
Cossm. Piss., T. 41/198—8. — Stimmt in der End- und Embryonalwindung mit dieser Art überein; auf den ersten Umgängen fehlen aber die Längsrippen. Cossm. Piss., T. 41/198—8.

Clavilithes parisiensis M a y. L, E
Cossm. Piss., T. 40/198—2.

Olivella laumontiensis (L k.) E
Cossm. Piss., T. 46/210—4.

Olivella marmini (M i c h.) E
Cossm. Piss., T. 47/210—6.

Ancilla priabonensis B o u s s. (E)
Bouss., Biarritz, 62, T. 13/10.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Volutilithes cf. *angustus* (D e s h.) (Cui), L
Cossm. Piss., T. 43/204—9. — Einzelne Exemplare derber skulpturiert.

Athleta (Volutospina) cf. *elevata* (S o w.) Cui, (L, E), ? La
Cossm. Piss., T. 43/205—3. — Stimmt sehr mit der Form von Sangonini überein; weniger globos als die Pariser Cuisienform.

Marginella oppenheimi C o s s m. L, E
Oppenh., Priab., 222, T. 11/12. — Schlosser, Ob. Eoz., 39. — Mehrere Exemplare; diese Form hat keine bifiden Spindelfalten, ist daher nicht *M. praegnans*.

Conus diversiformis D e s h. L, A, B. s.
Boussac, N. Alp., 379, T. 21/20, T. 22/56. — Schlosser, Ob. Eoz., 42, T. 8/31. — 3 Exempl.

Conorbis somniator O p p h. E
Opph., Priab., 249/50, T. 18/8—8 a.

Cryptoconus cf. *priscus* (S o l.) L, E
(= cf. *clavicularis* [L k.]) Cossm. Piss., T. 49/216—5. — Opph., Priab., 249. — 2 frag. Exempl., etwas kleiner als bei Cossm. Piss.

Pleurotoma odontella O p p h. E, La
Oppenh., Priab., 244, T. 20/6—6 c.

Drillia biarritzana R o u. (L), E
Boussac, Biarritz, T. 13/12, 13. — Oppenh. Priab. 247.

Tornatellaea simulata S o l. ns Cui—Ru
Boussac, N. Alp., T. 22/57. — Glibert, Gastr. Wemm. 138, T. 4/21. — Görges, 113. — 8 Exemplare.

Nautilis sp.

A n t h o z o a:

Flabellum appendiculatum B r o g n. L—La
Felix, Foss. cat. p. 28, pg. 180.

Trochocyathus (Aplocyathus) cf. *armatus* M i c h. Felix, Foss. cat. p. 28, pg. 195. — Vaughan 1943, pg. 205.

B r a c h i o p o d a:

Megathyris decollata (C h e m n.).
Davids., Ital. Brach., 405, T. 21/5—8. — Uhlig, Altt. Karp., 21, T. 2/1.

„Anomia“ bipartita B r o c c.
Unter dieser Bezeichnung faßt Thomson nicht sicher einzuordnende Formen auf, denen auch solche des Eozäns angehören.

Hemithyris cf. *eocomplanata* Sacc.
Sacco, Brachiop., 152, T. 4/6—8.
Rhynchonella cf. *bolcensis* Mass.
Davids., Tert. Brach., 461, T. 20/4, 4 a.

Annelida:

Serpula (Protula) hortensis Opph.
Oppenh., Priab., 279, T. 9/6. — Rovereto, Pal. Ital. 1905, 15.
Serpula (Rotularia) spirulaea Lk.
Oppenh., Priab., 277, T. 18/15. — Wrigley, Eoc. Serp., Proc. 62, 177.
(? *Tubulostium spirulaeum* [Lk.], Vermetide).

Arthropoda. Ostracoda:

Bairdia sp.

Decapoda (nach Glaessner 1929 und Bachmayer 1949/50):

Micromaia gulder-ritteri Bachm.
Pagurus ? n. sp.
Ranina (Lophoranina) cf. *reussi* Woodw.
Neptunus sp.

Echinodermata:

Balanocrinus subbasaltiformis Mill. var. *subrotunda* de Greg.
De Gregorio, Ann. Pal. Geol. 13, 1894; 17, T. 2/41—42. E
Bourgueticrinus cornutus Schafh.
Schafhäutl, T. 15/7.
Cidaris sp.
Scutella cf. *tenera* Lbe.
Laube, Ech. Vic. 18, T. 2/7. — Das vorliegende Exemplar ist größer als die Art.
Sismondia aff. vicentina Lbe.
Laube, dtto., 16, T. 2/5. — Die Petalodien sind nicht gut erhalten; sie stimmen jedoch am besten mit dieser Art überein.
Echinolampas globulus Lbe. E
Oppenh., Priab., 101.
Echinolampas subaffinis Oppenh. E
Oppenh., Priab., 104, T. 9/2—2 b.

Liste der annäherungsweise artlich bestimmten Formen: *Arca aff. angusta* Lk., *Arca (Fossularca) aff. margaritula*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Desh., *Limopsis striata* Rouau. ?, *Spondylus aff. rarispina* Desh. ?, *Lima rossii* Opph. ?, *Meretrix villanovae* Desh. ?, *Meretrix nitidula* Lk. ?, *Collonia aff. fuchsi* Tourn., *Trochus lamberti* Bouss., *Scala* sp. *indet.*, *Natica* sp., *Polynices hantoniensis* Pilk.?, *Polynices labellatus* (Lk.) ?, *Eocypraea aff. inflata* (Lk.), *Tritonium aff. multigraniferum* Desh., *Murex contabulatus* Lk., *Muricopsis aff. denudatus* Desh., *Melongena pyruloides bonnetensis* Bouss., *Cominella aff. auversiensis* Desh., *Ancilla* sp. (? *lamarcki* od. *aperta*), *Voluta aff. suturalis* Nyst, *Bulla aff. verneuilli* Desh. ?

Die angeführte Fauna setzt sich hauptsächlich aus Mollusken zusammen, von welchen insgesamt 66 zum größten Teil artlich bestimmbare Formen vorhanden sind. Sie umfaßt eine Reihe großer dickschaliger Species, die teilweise häufig vorkommen. Dazu gehören die Glycymeriden, dann *Spondylus subspinosus, Ostrea (Gigantostrea) gigantica, Crassatella* cf. *sinuosa, Chama squamosa, Volutilithes* cf. *angustus* und *Conus diversiformis*; sie entsprechen einer litoralen bzw. neritischen Fazies. Die zahlreichen kleineren Arten sind seltener und treten zum Teil mehr bei mergeliger Sedimentausbildung auf, finden sich aber auch gemeinsam mit den übrigen Faunenelementen. Hinsichtlich des stratigraphischen Alters sind von den 66 Arten:

23	ausschließlich Obereozän (d. i. Ledien u. Wemmel.) (oder jünger), das sind	34,3%,
27	kommen im Mittel- (Lutet) und Obereozän vor, das sind	41,8%,
13	sind langlebige Durchläufer, das sind	19,5%, und
3	(davon 2 ?) finden sich nur früher als Obereozän („Barton"), das sind	4,4%.

Von den restlichen Formen haben die Korallen *Flabellum appendiculatum* und die übrigen Arten ihre Hauptverbreitung im Obereozän und Unteroligozän. Daraus geht hervor, daß die Fauna ein obereozänes Alter besitzt. Die Brachiopoden und Echinodermata sowie die nur näherungsweise bestimmten Mollusken sprechen nicht dagegen, sondern liefern eine Bestätigung dieser Altersangabe. Der starke Anteil von Arten, die dem Mitteleozän (Lutet) und Obereozän („Barton") gemeinsam sind, weist auf ein unter- bis basalobereozänes (unter„bartonisches") Alter der Glaukonitfauna hin. Die beschriebene Fauna verhält sich somit ähnlich wie die „Barton"fauna (= Obereozänfauna) anderer Lokalitäten, an welchen bezeichnenderweise ebenfalls ein verhältnismäßig hoher Anteil mitteleozäner bzw. älterer Arten aufscheint. Das ist der Fall

bei den französischen Faunen von Levignen (Oise) (Morellet, L. u. J., 1936) und von Caumont (Seine et Marne) (Morellet, L. u. J., 1932); dann im ägyptischen Eozän (Eoc. sup. von Sioua und Baharia, Desert libyque, Cuvillier, Rev. Numm. Egypt. 1930, pag. 185). Eine weitgehende Übereinstimmung unserer Fauna läßt sich auch mit der des siebenbürgischen Obereozäns feststellen (Koch, 1892—1894, pag. 265), ebenso mit solchen des transdanubischen (Bokor, G., 1939, 230) und des Balkan-Obereozäns (Belmustakov, C. P., 1948, 52). Ähnlich ist sie auch der Eozänfauna (Lutet-Barton) des äußeren Karpathenrandes von Heršpice bei Slavkov im Gebiet von Vyskow (Lorenc, L., Sborn. Geol. Ust. C. R. 1950). In den eben angeführten Fällen erhält sich eine Reihe vorobereozäner Arten unverändert oder mehr oder weniger stark verändert bis in das Obereozän. Bei zahlreichen anderen Eozänausbildungen gleichen Alters ist eine Vergesellschaftung festzustellen, bei welcher Cerithiiden (*C. diaboli*) und brackische Faunenelemente hervortreten (vgl. O. Kühn 1946, 1951). Das angeführte Alter findet auch eine Bestätigung durch die von mir durchgeführte Nachbestimmung der hauptsächlich im folgenden Horizont auftretenden Großforaminiferen. Sie gehören den Asterocyclinen, Discocyclinen und Nummuliten an. Die Bestimmungen ergaben keine wesentlichen Abweichungen gegenüber den seinerzeit von Rzehak vorgenommenen. Die Nummuliten gehören zu *N. incrassatus* de la Harpe. Auch die Faunenzusammensetzung des Obereozäns („Bartons") anderer Lokalitäten, wie etwa des Pariser Beckens, stimmt mit den eben angeführten recht gut überein. Dort erscheinen 50,6% im „Barton" und 49,4% bereits vorher (Morellet, L. u. J., Barton, Paris 1948, pag. 27); in der niederösterreichischen Fauna treten von den zu betrachtenden Arten 46% im Obereozän („Barton") und 54% früher auf.

Literatur über das Eozän der Reingruberhöhe bei Bruderndorf.

Abel, O., Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens. — Jb. G. B. A. Wien 1903.

Bachmayer, F., Neue Dekapoden aus dem österreichischen Tertiär. — Ann. Nat. Hist. Mus. **47**. Wien 1949/50.

Frauscher, K., Das Untereocän der Nordalpen und seine Fauna. — Denkschr. Ak. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., **51**. Wien 1886.

Glaessner, M. F., Die Foraminiferengattungen Pseudotextularia und Amphimorphina. — Probl. Pal. 1. Moskau 1936.

Götzinger, G., Führer für die Quartärexkursionen in Österreich. — III. Int. Quart. Konferenz, I. Teil. Wien 1936.

Götzinger, G. u. Leiter, H., Geographische Exkursion auf den Michelberg und Waschberg bei Stockerau. — Geogr. Exkursionsführer für die Umgebung von Wien. 1914.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Grill, R. u. Schaffer, F. X., Die Molassezone. In: Schaffer, F. X., Geologie von Österreich. Wien 1951.
Grill, R., Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). — Jb. G. B. A. Wien 1953.
Hauer, F. v., Über die Eozängebilde im Erzherzogtum Österreich und Salzburg. — Jb. R. A. **9**. Wien 1858.
Kohn, V., Geologische Beschreibung des Waschbergzuges. — Mittlg. Geol. Ges. Wien, **4**. 1911.
Kühn, O., Das Danien der äußeren Klippenzone. — Geol. Pal. Abh., N. F. **17** (**21**), H. 5. 1930.
Oppenheim, P., Die Priabonaschichten und ihre Fauna. — Paläontogr. **47**. Stuttgart 1900/1901.
— Über Alter und Fauna des Tertiärhorizontes d. Niemtzschitzer Schichten in Mähren. Berlin 1922.
Rzehak, A., Die Foraminiferen des kieseligen Kalkes von Nieder-Hollabrunn und des Melettamergels der Umgebung von Bruderndorf in Niederösterreich. — Ann. Nat. Hist. Mus. Wien, **3**. Wien 1888.
— Die Foraminiferenfauna der alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Niederösterreich. — Ann. Nat. Hist. Mus. Wien, **6**. Wien 1891.
Schachl, K., Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Häringer Schichten. — Veröff. Mus. Fer. Innsbruck 1939.
Schlosser, M., Die Eozänfauna der bayrischen Alpen. I. u. II. Teil. — Abh. Bay. Ak. Wiss. 30, **7**. München 1925.
Stur, D., Erläuterungen zur Geologischen Specialkarte der Umgebung von Wien. Geol. R. A. 1894.
Vetters, H., Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung Wiens und Erläuterungen zur geologisch-tektonischen Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebiete. Wien 1910.
— Zur Altersfrage der Braunkohle von Starzing und Hagenau bei Neulengbach. — V. G. B. A. Wien 1922.
— Erläuterungen zur geologischen Karte von Österreich und seiner Nachbargebiete. Wien 1937.

Zur Bestimmung und Untersuchung der vorstehenden Fauna wurden die Arbeiten der nachstehenden Autoren herangezogen; sie führen auch in umfangreichen Verzeichnissen die Arbeiten der übrigen der hier genannten Autoren an.

Eames, F. E., A contribution to the study of the Eocene im Western Pakistan and Western India. — Phil. Soc. Trans. R. Soc. London. Ser. B. Biol. Sc. Nr. 627, 631. — Vol. 235, 236. London 1951.
Glibert, M., Faune malacologique des sables de Wemmel I, II. — Mem. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. 78, 1936, 85. Brüssel 1938.
Kühn, O., Das Alter der Prominaschichten und der innereozänen Gebirgsbildung. Jb. G. B. A. Wien 1946.
— Novi Nalazak Gornjega Eocena u Makedoniji. — Bull. Mus. Hist. Nat. Pays Serbe. Ser. A, Livre 4. Belgrad 1951.
Thomson, J. A., Brachiopod morphology and Genera. — N. Zld. Board of Sc. and Art.-Mem. 7, Wellington, N. Zld. 1927.

Liste der verwendeten Autoren: D'Archiac, Bayan, Belmustakov, Bokor, Bouillé, Boussac, Brander, Carez, Cossmann-Pissarro, Cuivillier, Dainelli, Davidson, Deb, De Gregorio, Deshayes, Doncieux, Felix, Frauscher, Fuchs, Glaessner, Glibert, Gocev, Görges, Koenen, Kühn,

Laube, Lorenc, Loss, Mayer-Eymar, Morellet, Nyst, Oppenheim, Penecke, Popescu-Voitesti, Rouault, Sacco, Schafhäutl, Schilder, Sokolow, Thiele, Traub, Uhlig, Vaughan, Vredenburg, Wenz, Wood, Wrigley.

2. Die oligozäne Makrofauna des österreichischen Alpenvorlandes [2].

Von der oligozänen Makrofauna des österreichischen Alpenvorlandes sind bisher nur einige Lokalfaunen hauptsächlich der randlichen Ablagerungen bekanntgeworden. Im folgenden werden mehrere neue bisher noch nicht angegebene Artenbestände aus ähnlichen gleichaltrigen Bildungen und einige, die aus Bohrungen stammen, in einer Gesamtübersicht der oligozänen wirbellosen Großtiere behandelt. Es soll damit ein Überblick über diese wenig bekannte und nur zerstreut veröffentlichte Fauna des österreichischen Alpenvorlandes gegeben werden; weiters wird versucht, ihr stratigraphisches Alter, die faunistische Stellung und biologische Zusammensetzung zu ermitteln.

Die bereits bekannten Einzelfaunen wurden in der neueren Literatur von Abel, Vetters, Ellison, Götzinger, Grill u. a. überprüft und zum Teil bearbeitet. Die neuen Vergesellschaftungen, auf welche eingangs hingewiesen wurde, stammen aus Bohrungen Oberösterreichs, von welchen besonders die der Umgebung von Bad Hall ein zu beachtendes Material geliefert haben. Das Vorkommen der neuen Fossilserie aus den Kernen der Zehrmühlebohrungen und von Wartberg bei Bad Hall ist ein ursprüngliches und meist vereinzeltes. Die Fossilreste finden sich nicht sehr häufig; sie sind nicht immer in einem guten Erhaltungszustand, der eine leichte und sichere Bestimmung zuläßt. Außer Pyritisierung sind auch mechanische Deformationen nicht selten. Es ergibt sich aber durch ihre Bestimmung eine kennenswerte Erweiterung unseres Wissens vom oberösterreichischen Oligozän. Die nachfolgend angeführte Gesamtfauna setzt sich aus der folgender Fundpunkte zusammen:

[2] Das in diesem Abschnitt bearbeitete und verwendete Material, das sich zum Teil durch meine eigene Überprüfung eines großen Aufsammlungsbestandes ergab, wurde mir von der Geologischen Bundesanstalt und der Rohöl-A. G. zur Verfügung gestellt, wofür ich den Herren Dir. Doz. Küpper und Dir. Dr. Janoschek sowie Chefgeologen Dr. Grill bestens danke. Herr Kustos Dr. Freh, Landesmuseum Linz, überließ mir einige interessante Fossilserien, wofür ich den besten Dank ausspreche. Abkürzungen wie bei Teil 1. Dazu: Unt. = Unter-, Mi. = Mittel-, O. = Ober-, Aqu. = Aquitan, Bur. = Burdigal, Helv. = Helvet, Mioz. = Miozän, Rez. = Rezent.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

1. Oberösterreich:

a) Linzer Sande von Steyregg:

Glycymeris obovatus (Lk.), *Chlamys pictus* Gldf., *Ostrea callifera* Lk., *Terebratula grandis* Lk., *Echinolampas* sp. (cf. *discus* Des.).

b) Schliertonmergel und Sande der Zehrmühlebohrungen von Bad Hall:

Dentalium fissura Lk., *Dentalium* cf. *kickxii* Nyst, *Patella papyracea* Sbg., *Patella compressiuscula* Karst., *Lacuna* cf. *labiata* Sbg., *Nassa* cf. *exasperata* (Wolff), Kleingastropodenfragmente, Turride, *Vaginella* sp. (*non depressa*), *Vaginella lunceolata* (Boll), *Vaginella tenuistriata* Semp. ?, *Spiratella* cf. *hospes* (Rolle) (= *Spirialis*), *Arca diluvii speyeri* Smp., *Nucula comta* Gldf., *Nucula peregrina* Dsh., *Leda* cf. *pellucidaeformis* Hö. R., *Leda aff. perovalis* Koen., *Yoldia glaberrima* Münst., *Cuspidaria* (= *Neaera*) *clava* Beyr., *Limopsis* sp. (cf. *retifera*), *Lucina* sp. *(aff. praecedens), Astarte* sp. ? *Cardium* sp. ?, *Amussium* sp. ? *(bronni-duodecimlamellatum), Schizaster aff. acuminatus* Gldf., *Spatangus (Maretia) hofmanni* Gldf.

Aus anderen Bohrungen des nördlichen Alpenvorlandes Oberösterreichs sind gleichfalls noch einige Reste anzuführen.

c) Puchberg (1) (Kartenblatt Wels—Kremsmünster):

Schliertonmergel und Sand aus den Tiefen 210,5—472 m:

Dentalium sp., Kleiner Gastropode, *Vaginella* (nicht *depressa*), *Amussium cristatum* ?, *Tellina* sp., *Aloidis* sp. Bivalve ziemlich groß, fein wellig gerippt.

d) Scharten (1) (Wels—Kremsmünster):

Aus den Tiefen von 200—247 m:

Nucula sp., *Leda* sp., *Amussium corneum denudatum* Sow.

e) Innviertel 1 (Schärding), 75—226,6 m:

Nucula sp., *Leda* sp., *Chlamys* sp., *Cardium* sp., Gastropode.
224—226,6 m: *Dreissena (Congeria) basteroti* u. *Melania* sp.
226,2—228 m: *Melania aff. nysti* u. *Cyrena* sp.

f) Innviertel 4 (Schärding), 261,0—265,0 m:

Pleurotoma sp., *Fusus* sp., *Tellina* sp.
265,0—269,0 m: *Nucula* sp.

g) Von bereits bekannten Faunen können aus Eisenhub bei Braunau nach Götzinger angeführt werden: cf.

Psammobia virgata (Koen.), *Lucina gracilis, Pleurotoma humilis, Bullinella* cf. *seebachi* Koen., *Arrhoges speciosa* Schl. (1079 m) ?

h) Weiters sind die aus randlich gelegenen Oligozänbildungen bekanntgewordenen Faunen zu nennen:

Gallneukirchen, Oligozäner Schlier, Sande und Sandstein (R. Grill, Mittlg. Geol. Ges. 27/28, 1935, S. 42, 44).

Schloß Haus, südlich Wartberg (Grill, S. 44). — Plesching und Mayr-Gut bei Plesching (Grill, S. 46).

2. Niederösterreich:

i) Starzing bei Neulengbach. Vetters hat von diesen Fundpunkten eine Fauna veröffentlicht, die interessant aber wenig genannt ist (H. Vetters, Vhdlg. B. A. Wien, 8, 9, Wien 1922). Sie umfaßt: *Dentalium* sp., *Fusimorio* cf. *carcariensis* Micht., *Voluta (Volutilithes) calva* Sow., *Mitra* sp., *Nucula* sp., *Leda* sp., *Limopsis retifera* Semp., *Ostrea* cf. *gigantea* Br., *Gryphaea (Pycnodonta)* sp., *Tellina* sp.

Endlich sind noch die Faunen zu erwähnen aus dem Gebiet von Melk und Loosdorf, die letztmals durch Ellison revidiert und zusammengestellt wurden (Mittlg. Geol. Ges. Wien 33, 1940).

Es läßt sich demnach derzeit im gesamten folgender Artenbestand angeben:

Dentalium fissura Lk.	(Lu) B. Mi. Olg.
Dentalium cf. *kickxii* Nyst ?	Mi. O. Olg.
Patella papyracea Sandbg.	Olg.
Patella compressiuscula Karst.	O. Olg.
Lacuna cf. *labiata* Sbg. ?	O. Olg.
Turritella sp.	
Turritella cf. *geinitzi* Spey.	O. Olg.
Tympanotonus margaritaceus Brocc.	Mi. Olg.—Mioz.
Potamides plicatus (Brug.)	Unt. Olg.—Mioz.
Calyptraea chinensis (L.)	O. Olg.—Mioz.
Arrhoges speciosa (Schloth.) ?	Unt. Olg.—Mioz.
Natica sp.	
Ficus concinnus (Beyr.) (= *Pyrula*)	Mi. O. Olg.
Nassa cf. *exasperata* (Wolff)	Aqu.
Buccinum sp.	
Voluta (Volutilithes) calva Sow.	
Fusimorio cf. *carcariensis* Mich.	
Mitra sp.	
Pleurotoma sp.	

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Turride (Fragment)	
Vaginella sp. (nicht *depressa*)	
Spiratella cf. *hospes* Rolle	O. Olg.
(= *Spirialis*)	
Balantium sp.	
Bulla (Cylichna) cf. *seebachi* Koen.	
(= *Bulinella*)	
Bivalvia indet. div. sp.	
Nucula peregrina Desh.	Mi. O. Olg.
Nucula comta Gldf.	Mi. O. Olg.
Nucula cf. *nucleus* L.	Mioz.
Leda cf. *pellucidaeformis* Hö. R.	Olg. Mioz.
Yoldia glaberrima Münst.	Olg. Mioz.
Yoldia varians (Wolff)	O. Olg.
Yoldia aff. perovalis Koen.	Unt. Olg.
Arca sp.	
Arca gümbeli May. Eym.	
Arca diluvii speyeri Semp.	Mi. O. Olg. Mioz.
Limopsis retifera Semp.	U.—O. Olg.
Glycymeris sp.	
Glycymeris obovatus (Lk.)	Mi. O. Olg.
Glycymeris latiradiatus Sbg.	O. Olg. Aqu.
Mytilus sp.	
Isognomum sp.	
Pinna sp.	
Amussium cf. *duodecimlamellatum* Br. (*„bronni“*)	Olg. Mioz.
Pecten sp.	
Chlamys pictus Gldf.	Unt.—O. Olg.
Chlamys textus Phil.	
Spondylus sp.	
Ostrea callifera Lk.	Unt.—O. Olg.
Ostrea fimbriata Grat.	
(= *Ostrea fimbroides* Rolle)	Mioz.
Cyrena sp.	
Cyrena semistriata (Desh.)	Mi. O. Olg.
(= *Corbicula*)	
Cyprina rotundata Br.	Unt.—Ob. Olg.
Divaricella ornata (Ag.)	Olg. Mioz.
Lucina sp.	
Cardium sp.	
Laevicardium cingulatum (Gldf.)	Unt.—O. Olg.
Meretrix sp.	
Pitaria incrassata (Sow.)	Unt.—O. Olg.

Panopea menardi Desh. Unt.—O. Olg.
Tellina nysti Desh. Mi. O. Olg.
(= *Angulus [Peronidia] nysti* [Desh.])
Aloidis applanata Gümb.
Teredo sp. (? *Teredina austriaca* Rolle)
Pholadomya puschi Gldf. O. Olg.—Helv.
Thracia scabra Koen.
Thracia cf. *dollfussi* Cossm. Peyr Aqu. Bur.
Cuspidaria clava Beyr. (= *Neaera*) Unt.—O. Olg.
Dreissena (Congeria) basteroti Desh. Unt.—O. Olg.
Schizaster aff. acuminatus Gldf. Unt.—O. Olg.
Spatangus (Maretia) hofmanni Gldf. Unt.—O. Olg.
Terebratula grandis Blb. Mioz.-Rez.

Faziologisch verteilt sich die Fauna auf litorale Bildungen (Sande und Sandsteine) und solche wahrscheinlich etwas tieferer Absätze (Schliertonmergel). Die Vertreter der erstgenannten besitzen die für eine solche Fazies bekannten Merkmale der Großwüchsigkeit und Dickschaligkeit (Steyregg u. a. O.); die der letzteren sind dünnschalig und zum Teil kleinwüchsig (Bad Hall). Auch eine brackische Ausbildung kommt in der Faunenliste mehrfach zum Ausdruck (vgl. Innviertel 1, Dreissena, Melania). In einigen Profilen der Zehrmühlebohrung ist ein intermittierendes Auftreten wenig umfangreicher Vergesellschaftungen mit *Amussium* cf. *duodecimlamellatum („bronni")* festzustellen. Ähnlich verändert sich auch die Fossilführung selbst, wodurch abschnittsweise fossilarme und fossilführende Sedimentanteile meist in Übereinstimmung zu ihrer faziologischen Ausbildung zu verfolgen sind. In diesen Erscheinungen, mit welchen sich ein mehr oder weniger starkes Auftreten von Pflanzen- bzw. Kohlenresten verbindet, kommt die Eigenart eines namentlich in seiner Tiefe wechselnden und vorwiegend regressiven Meeres zum Ausdruck.

Die Altersstellung der Fauna und ihrer Sedimente ist nach ihren Makroarten nicht leicht anzugeben. Zunächst ist aus den stratigraphischen Angaben zu ersehen, daß typische Rupelarten fehlen und Mitteloligozän daher nach den vorliegenden Faunen nicht vorhanden ist. Das Untermiozän, das bekanntlich besonders gut aus dem Becken von Eggenburg bekannt ist, tritt in Bad Hall in Schlierfazies auf und führt eine eigene Makrofauna, die hauptsächlich durch Bivalven und Pteropoden gekennzeichnet wird. Wenngleich ihre Vertreter nicht sehr häufig sind, so lassen sie doch einen Unterschied zwischen einer älteren (oligozänen) und jüngeren (miozänen) Schlierausbildung erkennen. Die Pteropoden

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

gehören zur Gruppe *Vaginella depressa* oder zur Gattung *Balantium* und nicht zu den größeren länglich gebauten des Oligozänschlieres. Die Bivalven erinnern an *Ervilia* cf. *pusilla, Spisula triangula* u. a. untermittelgroße und dünnschalige Formen, die im geologisch tieferen Schlier gleichfalls nicht zu finden sind. Bivalven von Wartberg gehören dem Kreis der *Tellina bipartita* und *T. sacyi* an, die in der Aquitaine Frankreichs im Aquitan und Burdigal vorkommen, aus welchen aber infolge ihrer nicht ganz günstigen Erhaltung keine weiteren Schlüsse auf die Trennung der beiden Stufen gezogen werden können. Für die Ermittlung des Aquitans nach der Makrofaunenzusammensetzung liegt zu wenig umfangreiches Material vor. Es gestattet auch nur annähernd nicht solche Feststellungen, wie sie etwa bei der bekannten Thalberg-Fauna der bayrischen Molasse möglich sind (Hagn, Hölzl, S. 42). Einzelne Arten unserer Fauna deuten aber sicher die Zugehörigkeit des älteren Schliers zum Oberoligozän (Katt) an, und zwar sind dies: *Patella compressiuscula, Turritella* cf. *geinitzi, Spiratella* cf. *hospes, Chlamys textus* u. a. Andere Stufen oder eine feinere Gliederung lassen sich aber nicht feststellen. Nur in einzelnen Profilen der Zehrmühlebohrungen scheint ein intermittierendes Auftreten von *A.* cf. *duodecimlamellatum* („*bronni*") und einiger begleitender Formen auf. Sie deuten mit ihrer zum Teil gut erkennbaren Gleichmäßigkeit weniger auf eine tektonische (verschuppte) Ausbildung dieser Serie hin als auf Horizonte, von welchen mehrere unterschieden werden könnten. Diese Gliederung geht offenbar teilweise mit dem vertikalen Fazieswechsel Hand in Hand und kennzeichnet auch dadurch die obenerwähnte Entwicklung und Ausbildung des oberen Oligozäns.

Literatur.

Der größte Teil der hier verwendeten Literatur findet sich bei R. Grill und R. Sieber angegeben, weshalb außer den nachstehend genannten Arbeiten der beiden Autoren nur die in Betracht zu ziehenden übrigen Namen angeführt werden sollen.

Grill, R., Die Molassezone. In: Schaffer, F. X., Geologie von Österreich. Wien 1951.

Sieber, R., Die Fossilführung der Molasse in Oberösterreich und Salzburg. — Erdöl-Ztg. Nr. 5/1953, Wien 1953.

Abel (1903), Commenda (1900), Ehrenberg, K. (1942), Ellison (1940), Götzinger (1925), Grill (1935), Petraschek, W. (1924), Rolle (1899), Schubert (1903), Suess, F. E. (1886), Toula (1882), Vetters (1922), Weithofer (1889).